

컴퓨터 정밀인상

# MAS공법

방재 신기술 제 90호

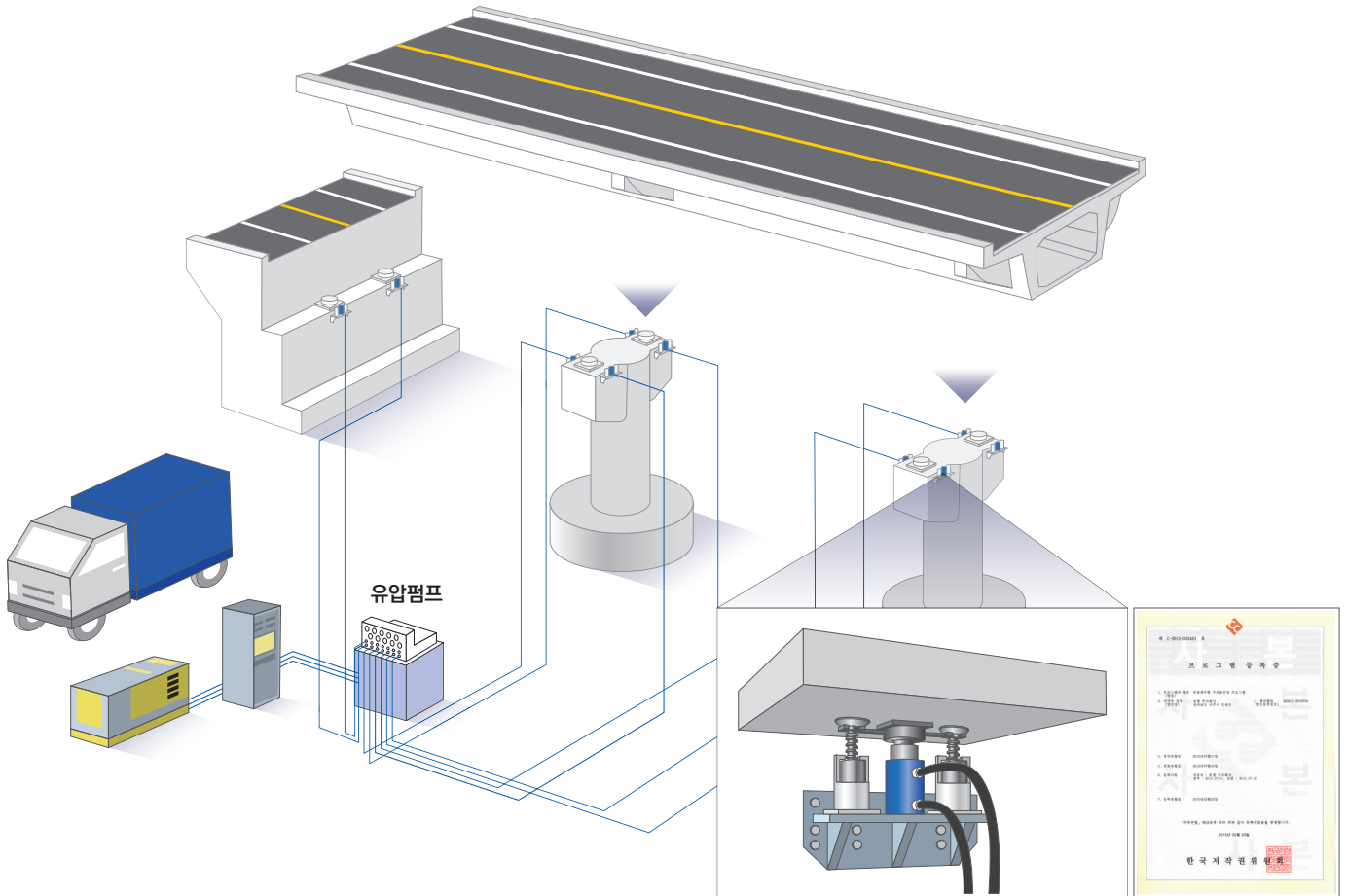
유량제어형 멀티펌프와 안전책을 이용한  
변위제어 방식의 교량 동시인상공법



MECHANICAL AUTO SYSTEM

# MAS공법 개요

노후화된 교량 교좌장치를 교체하기 위한 교량구조물 상승공법으로서, 교량의 인상시 발생하는 부등상승 해소를 위해 유량제어형 멀티펌프와 컴퓨터제어방식을 이용하여 동시인상하는 공법



프로그램등록증

- 유량제어멀티 펌프
- 안전잭
- 컴퓨터 정밀제어 시스템
- 구좌장치

- 부등인상으로 인한 구조물 손상 방지
- 낙교방지 및 유압잭의 이상 시 안전성 확보
- 0.5mm단위의 제어시스템
- 편심모멘트 방지

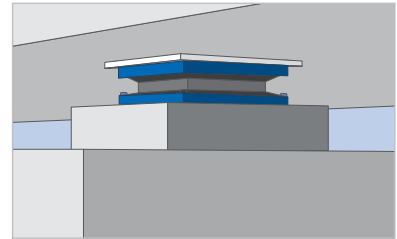
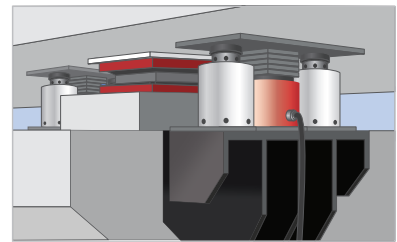
# MAS공법의 필요성

## 내진설계대상 공공시설물



『지진·화산재해대책법』 제15조 및 시행령 제11조  
[2단계(2016~2020) 기존 공공시설물 내진보강 기본계획]

- 2020년 내진보강률 69.9%달성
- 2025년까지 80.0%달성계획 수립(예산 약 3조5천억원)
- 공공시설물 중 교량의 내진보강을 위한 교량인상 공법의 중요성이 큼

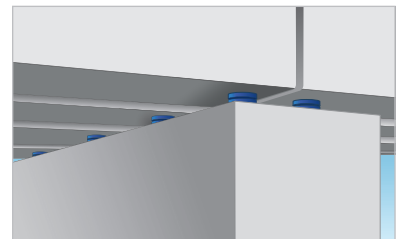
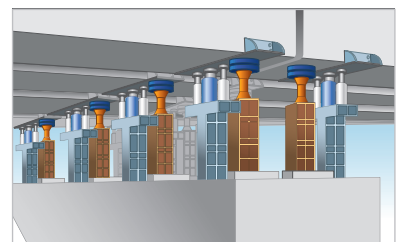


내진보강을 위한 교량 인상



『하천법』 제25조 및 시행령 제24조  
[하천기본계획 수립지침 제정안]

- 하천기본계획 수립지침(2018)의 제정으로 인해 각 권역에서 하천 기본계획 수립중에 있음
- 지속적인 홍수위의 증가로 인해 통수단면 확대 필요성 증가



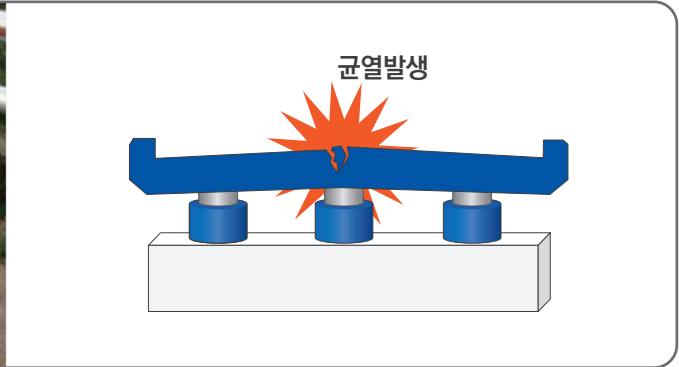
통수단면 확대를 위한 교량 승상

MECHANICAL AUTO SYSTEM

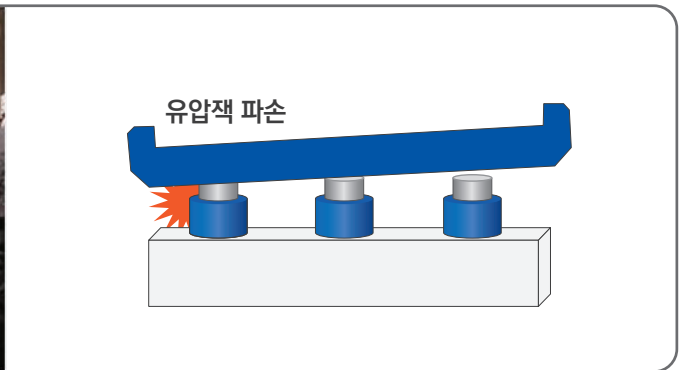
# MAS공법의 안전성

기존 공법 사용시 발생되는 안전성 부족과 인상의 문제점을 해결하기 위한 유량제어형 멀티펌프와 안전잭을 이용한 유량제어방식의 교량 동시 인상공법

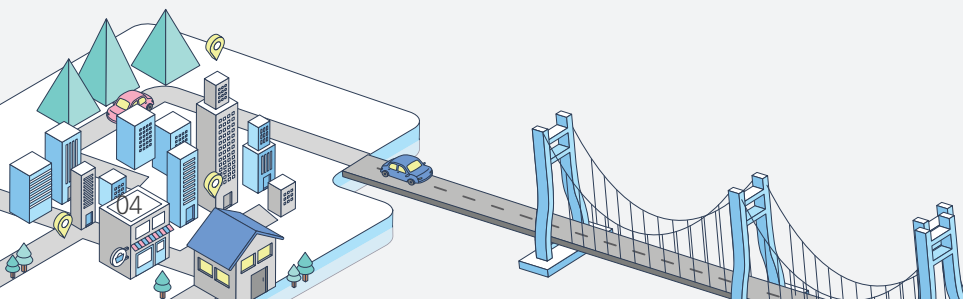
## 부등인상으로 인한 구조물 손상



## 교량 전도 위험

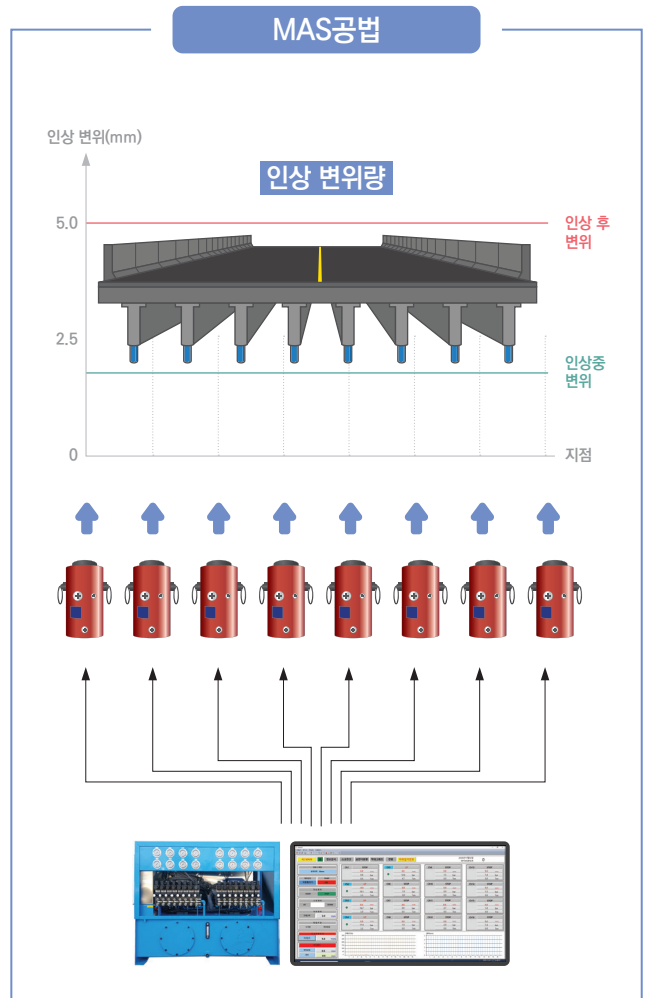
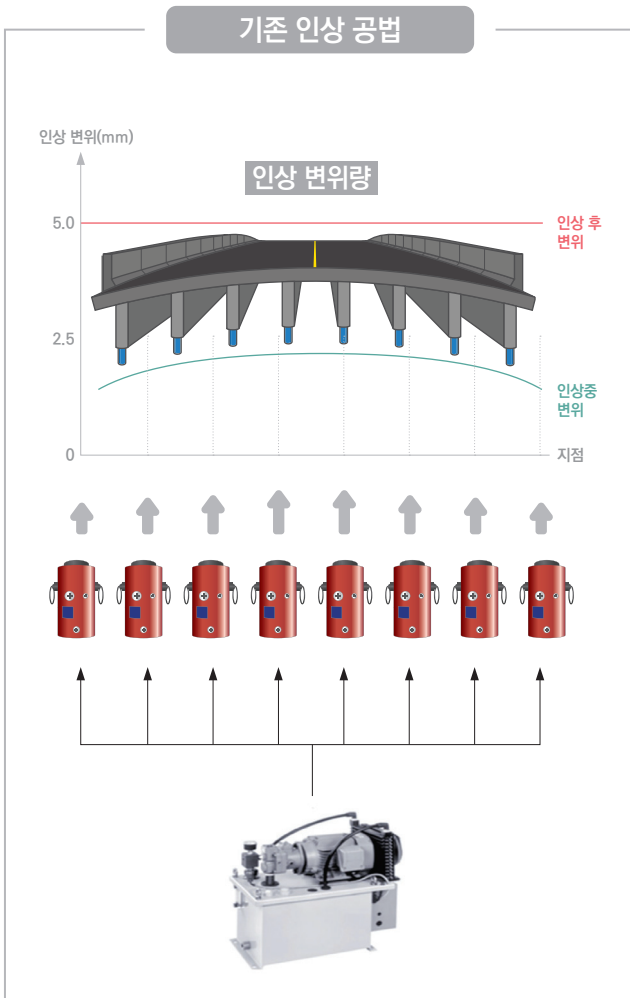


- » 유압 장치 파손에 따른 이상 거동시 유압잭과 별도로 설치된 '안전잭'을 통해 교량의 전도 및 낙교 사고로 인한 재해 예방이 가능함
- » 단계별 인상공정을 실시하여 교량의 급격한 인상시 발생할 수 있는 **구조물의 파손을 방지함**
- » 인상 제어 프로그램을 이용하여 교량 인상시 발생할 수 있는 편심과 하중 등을 모니터링 및 제어
- » 설비의 안전장치를 설치하여 인상 중 발생할 수 있는 **응급한 상황을 예방**하고, 상황 발생 시 안전 장치를 활용한 응급조치를 수행하여 **교량에 미칠 수 있는 피해를 최소화** 시킴



# MAS공법의 안전한 유량제어 시스템

## 유량제어형 멀티펌프 제어시스템

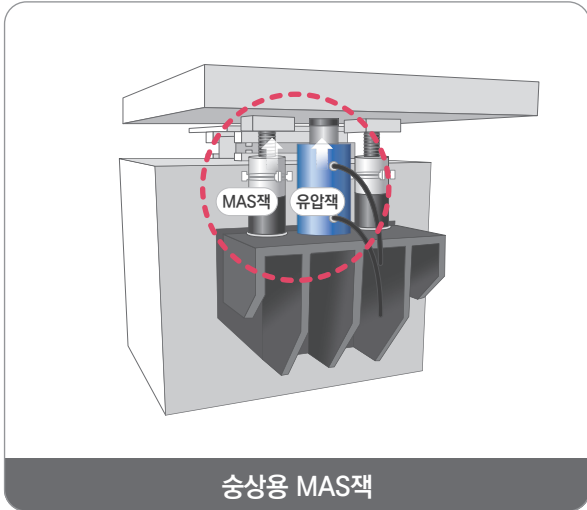


기존 수동인상 시스템에서 발생하는 유압책의 편심하중, 교량의 부등 인상으로 인한 수직변위증가, 수평이동 등의 문제점을 완벽하게 보완한 유량제어방식의 교량 동시인상공법

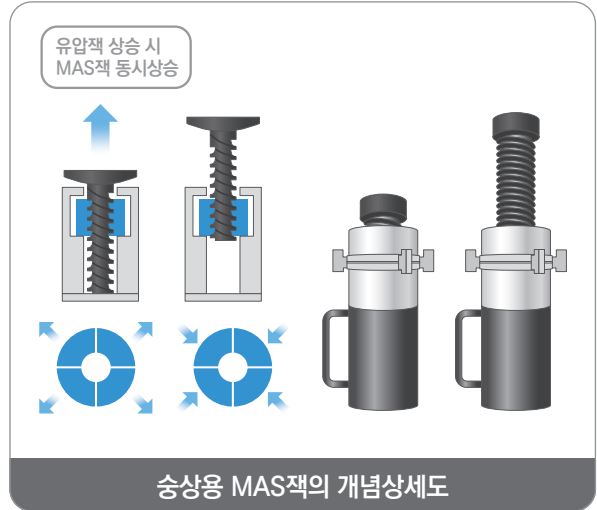
# MAS공법의 기술적 구성

## MAS잭(안전잭)

유압잭의 이상발생시 교량의 안전성을 유지시켜 주는 안전잭



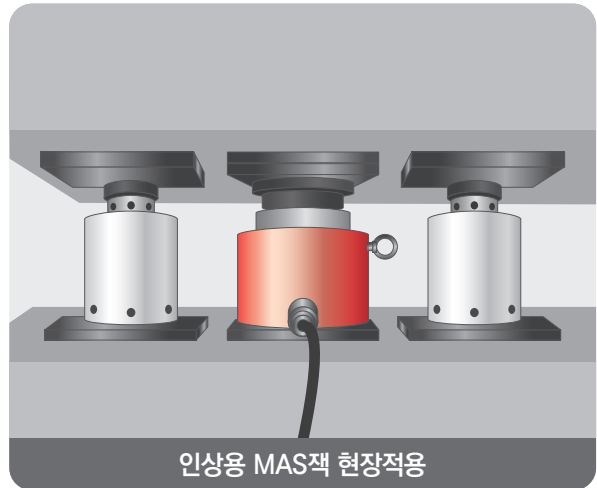
승상용 MAS잭



승상용 MAS잭의 개념상세도



승상용 MAS잭 현장적용



인상용 MAS잭 현장적용

### 승상용 MAS잭

유압잭 상승시 연결 커넥터에 의해 MAS잭이 유압잭과 동일한 높이까지 상승되며, 유압잭의 오작동에 의해 유압력이 상실되어도 MAS잭이 자동으로 교량의 상부하중을 지지하게 되므로 안전한 인상이 가능



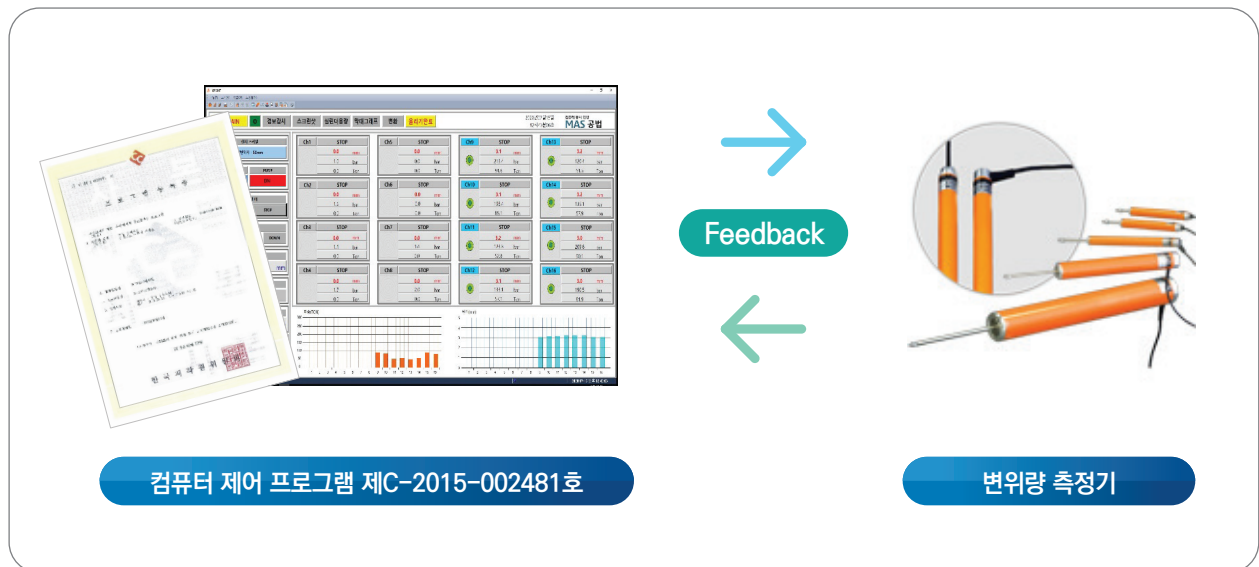
### 인상용 MAS잭

역진방지용 인터로킹이 장착된 MAS잭을 유압잭과 동시에 인상하여 유압잭의 이상거동시 발생 할 수 있는 낙교사고를 예방하고 MAS잭 내부의 톱니바퀴 구조로 구성되어 유압잭의 오작동으로 불시에 하강 하더라도 MAS잭이 상판의 하중을 지지



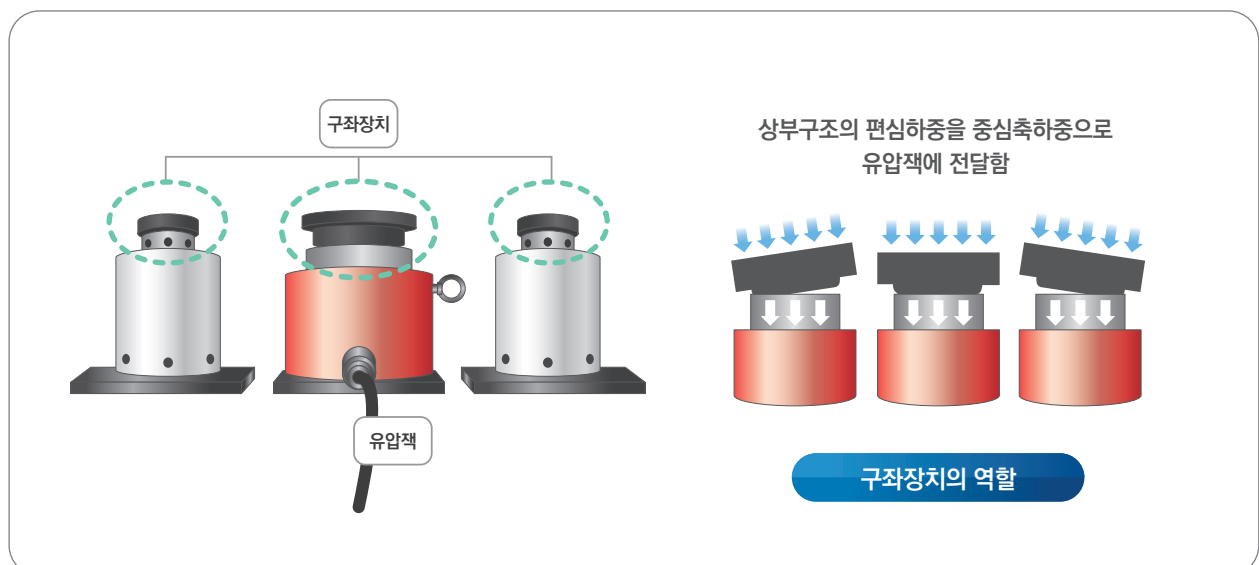
## 컴퓨터 정밀 제어시스템

인상량(mm)과 운영과정의 피드백을 통해 시공 전과정을 확인 및 기록 할 수 있으며,이를 바탕으로 정밀하고 안정된 교량 인상이 가능함



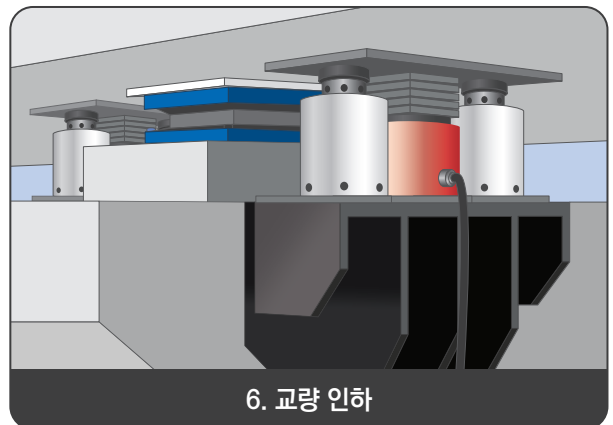
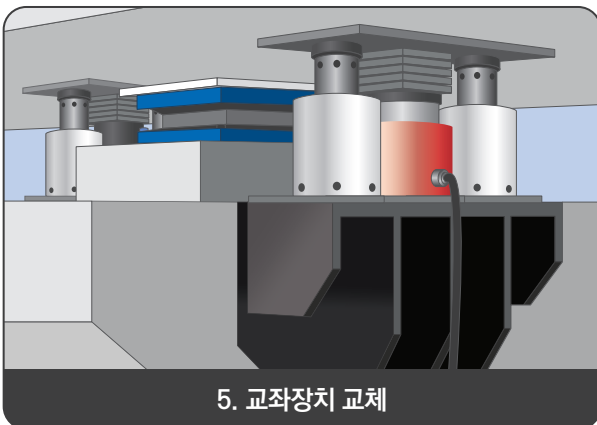
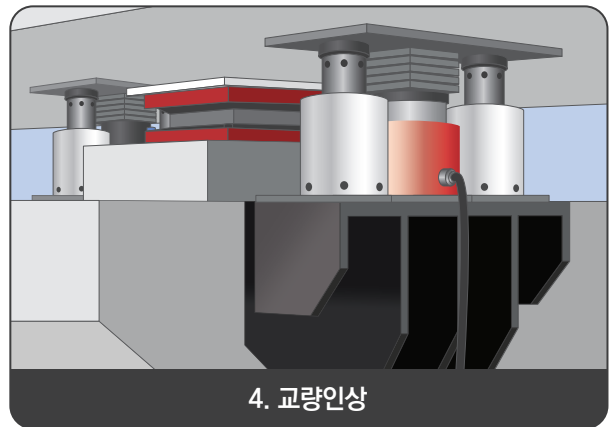
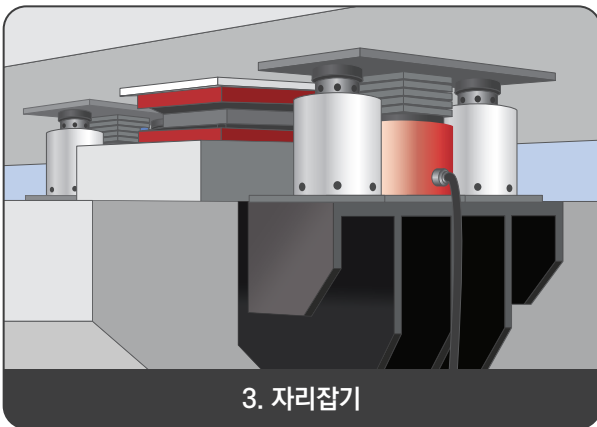
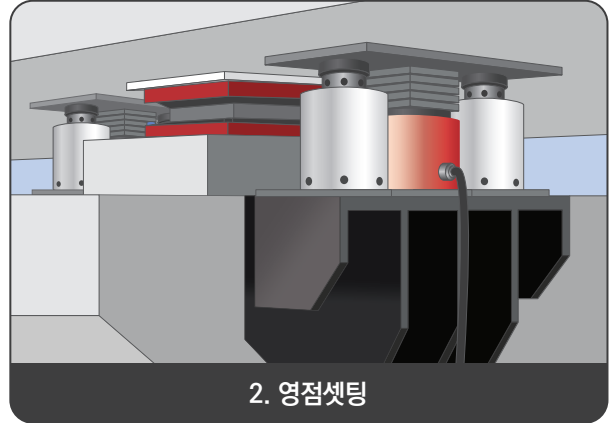
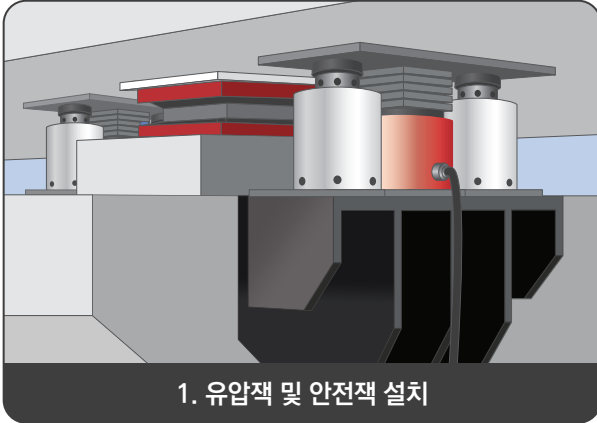
## 구좌장치

육안 관찰이 어려운 미세한 교량의 종 횡단경사로 인해 유압잭에 작용하는 편심하중을 구좌장치를 통해 유압잭과 MAS책에 중심축하중으로 전달함으로써 교량의 안전한 지지가 가능함



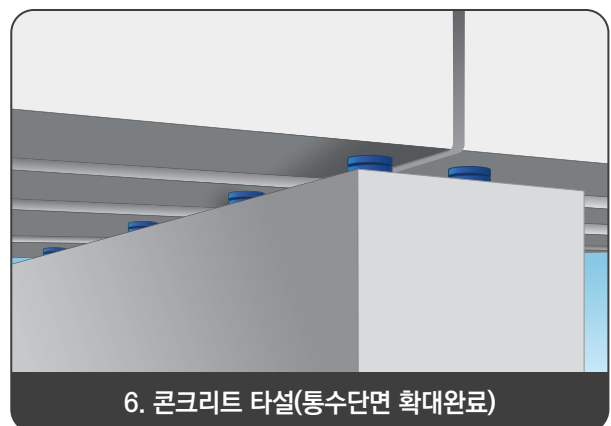
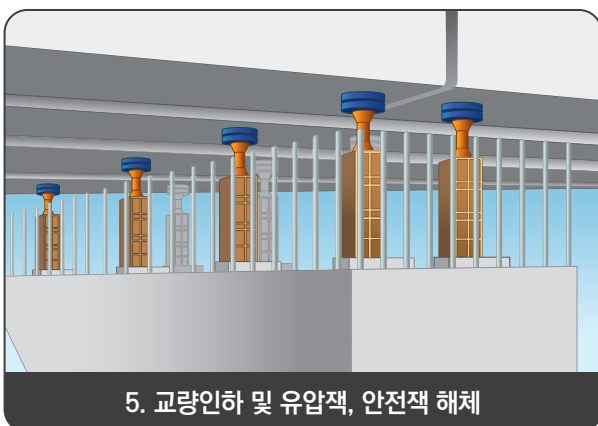
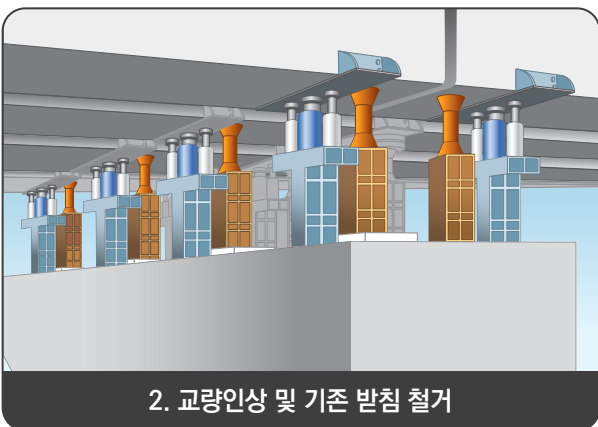
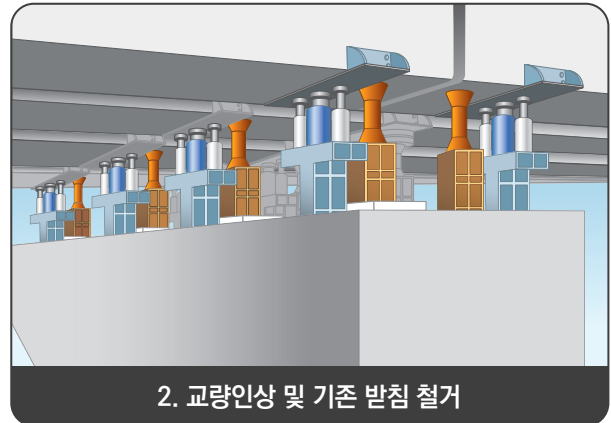
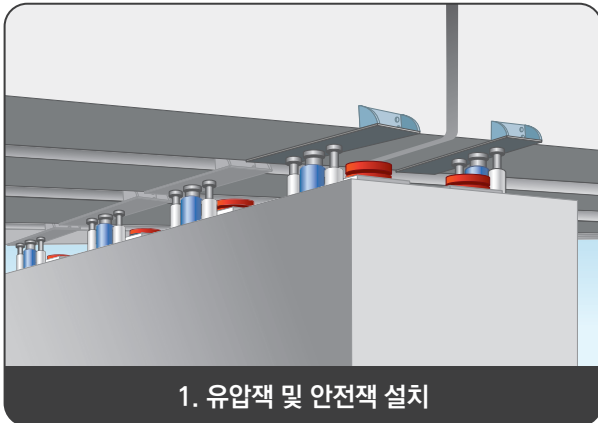
# MAS공법의 시공순서

## 내진보강을 위한 교량 인상 시공순서





## 통수단면 확대를 위한 교량 승상 시공순서



# MAS공법의 우수성 인증

## 신기술 및 특허

### 방재신기술 제 90호

유량제어형 멀티펌프와 안전책을 이용한 변위제어방식의 교량 동시 인상공법

### 특허 제 10-1243232호

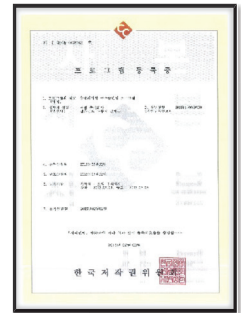
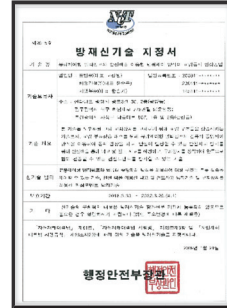
기계식 자동인상 장치와 안전스토퍼를 이용하여 안전성이 확보된 교량상판 승강장치

### 특허 제 10-1327824호

상부구조물인상유닛, 교량의 상부구조물 인상장치 및 이를 이용한 교량의 상부구조물 동시인상공법

### 저작권 제C-2015-002481호

유량 제어형 구조물 인상 프로그램



## 유관기관 협약

### 대구광역시 신기술 플랫폼 등록 (2018년10월)

대구광역시

### 도공마켓등록 (2020년03월)

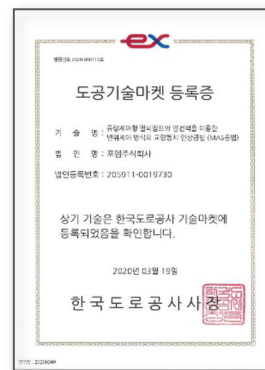
한국도로공사

### 한국수자원공사 방재신기술협약 (2016년06월)

한국수자원공사

### 한국농어촌공사 방재신기술협약 (2020년06월)

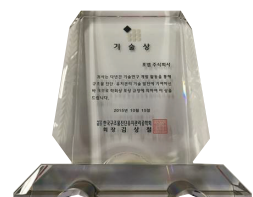
한국농어촌공사



## 기술상 수상

### 기술상수상 (2015년10월)

한국구조물진단유지관리공학회



# MAS공법의 시공사례

컴퓨터 동시인상 (MAS)을 이용한  
「철도교」 시공 사례

1

안산선 반월고가교 및 삼천고가교 내진성능 보강공사



호남선 김제-신태인역간 원평천(복)보강공사



호남선 광주송정-노안간 황룡강교 교량받침장치 보수공사



미호천교 내진보강공사



# MAS공법의 시공사례

컴퓨터 동시인상 (MAS)을 이용한  
「도로교」 시공사례

2

신형산교 보수공사



부창2교 보수보강공사



경부선 조치원-내판간 미호천교(상) 외 2개소 교량보강공사



국도3호선 청미천교 내진보강공사



컴퓨터 동시인상 (MAS)을 이용한  
「교량승상」 시공 사례

3

세병교 외 3개소 내진보강공사 (교량승상 500mm)



목교의 1개교 교량인상 공사 (교량승상 1,500mm)



나주 중앙교 보수보강공사 (교량승상 500mm)



서울역 7017 프로젝트 건설공사 (교량승상 500mm)



# MAS공법의 시공실적

## 공공기관(25건)

공사명	발주처
경북선 김천~옥산간 신평천교량 및 괴동선 효자~괴동간 형산강 제1교량 내진성능보강공사	한국철도공사 대구본부
석문교 교좌장치 교체공사	한국농어촌공사 당진지사
충북선 청주~오근장간 무심천교량(복) 보수보강공사	한국철도공사 대전충남본부
충북선 오송~청주간 미호천교량(상하) 보수보강공사	한국철도공사 대전충남본부
경부선 물금~화명간 대천천교량 내진보강공사	한국철도공사 부산경남본부
~ 종략 ~	
경원선 왕십리~청량리간 한천천교 등 5개소 내진성능보강공사	한국철도공사 동구본부
온산선 남창~온산간 대안천교량 및 당월가도교 개량공사	한국철도공사 부산경남본부
대청 조정지 공도교 보수보강공사(용호제)	한국수자원공사 대청지사
영산강교, 무안1교 교좌장치 교체공사(영산강교)	한국도로공사 광주전남본부
주암댐 장수교 보수보강공사 중 교량 인상인하 공사	한국수자원공사 주암지사
진해선 신창원~진해간 제1삼동교 및 제2삼동교 개량공사(제1삼동교)	한국철도공사 부산경남본부
안산선 한대앞~초지간 반월고가 등 3개소 내진성능보강공사	한국철도공사 수도권광역본부
안산선 초지~안산간 원당제2가도교 교량받침 교체공사	한국철도공사 수도권광역본부

## 국토부(50건)

공사명	발주처
도하2교 등 5개소 보수공사	보은국토관리사무소
국도13호선 해남 고현교 보수공사	광주국토관리사무소
국도19호선 구례 서시2교(하) 내진성능 개선공사	순천국토관리사무소
국도23호선 광석교 내진보강공사	논산국토관리사무소
국도3호선 구양교 내진성능보강공사	수원국토관리사무소
국도13호선 강진 월평육교 내진보강공사	광주국토관리사무소
국도2호선 강진 흥암3교 내진보강공사	광주국토관리사무소
~ 종략 ~	
국도29호선 화순 기운1교 등 7개소 시설물 보수공사 (학야교)	광주국토관리사무소
국도 15호선 화순 복교 교량받침 보수공사	광주국토관리사무소
국도13호선 학산1교 등 2개교 시설물 보수공사	광주국토관리사무소
분향육교 긴급공사	광주국토관리사무소
국도21호선 신계1교 내진보강공사	예산국토관리사무소
국도3호선 청미천교 내진보강공사	충주국토관리사무소

## 지방자치단체 (224건)

공사명	발주처
남산육교 교좌장치교체 및 교량승상공사	당진시청
남산육교 교좌장치교체 및 교량승상공사	세종특별자치시
싸전다리 교좌장치 교체공사	전주시 완산구청
송선3교 교좌장치 교체공사	세종특별자치시
삼호교 교좌장치 교체공사	전라남도 여수시
송선5교 교좌장치 교체공사	세종특별자치시
소정교 교좌장치 교체공사	세종특별자치시
부창육교 교좌장치 교체공사	논산시
용해교 교좌장치 교체공사	목포시
소정육교 교좌장치교체공사	세종시청
목교 외 1개교 교량 인상공사	진주시
원성과선교 교좌장치 교체공사	세종시청
대창교 보수공사	육군군수사령부
신진대교 보수공사	충남 종합건설사무소
완산교 벽진교 보수공사	전주시 완산구청
미구1교 보수공사	강원도 영월군
안면대교 보수공사	충남 종합건설사무소
천천2교 보수공사	전북 도로관리사업소
~ 중략 ~	
봉계교 외 3개소 내진보강공사	울산광역시 울주군
가례교 등 3개교 내진보강공사	경상남도 의령군
공촌1교 내진보강공사 중 교량인상	인천광역시 종합건설본부
주북교, 송전2교 내진보강공사	경기도 용인시 처인구
진군교(신교) 내진성능 보강공사	경기도 포천시
칠마면 임기교 내진보수보강공사	부산광역시 기장군
만선쌍교(신) 내진보강사업	경기도 광주시
하조1교(상) 내진보강공사	전북 도로관리사업소
광동교 내진보강공사	경기도 건설본부
환곡교 보수보강공사	전라남도 함평군
침산교 내진보강공사	대구광역시 시설안전관리사업소
2020년 금곡교 내진보강공사	충청남도 아산시
정자교 내진보강공사	경기도 성남시 분당구
청벽교 등 2개교 내진성능보강공사	충남 종합건설사업소 공주지소
상동교 내진보강공사	대구광역시 시설안전관리사업소
풍기육교 교량 내진보강공사	충청남도 아산시
쌍용고가교 보수공사	충청남도 천안시 서북구청
2020년 장수2교외 3개교 내진보강공사(장수2교)	인천광역시 종합건설본부
광주 제2순환도로 3구간 효덕교 등 5개교 교량 교좌장치 내진보강 교체공사	광주순환고속도로
칠성고가교, 고촌교, 대명교, 안지랑고가교 내진보강공사	대구시설공단



[www.four-m.co.kr](http://www.four-m.co.kr)

**4M** 포엠주식회사

(우)광주광역시 북구 하남대로 775번길 15, 6층(사무실)  
(우)57722 전라남도 광양시 광포3길 50, 2층(본사)  
TEL 061.791.2931 FAX 061.791.2932